

|              |  |                   |            |            |
|--------------|--|-------------------|------------|------------|
| JP11343423A2 | <p><b>PRODUCTION OF FINE METAL PIECE HAVING EMBOSSED PATTERN</b></p> <p><b>PROBLEM TO BE SOLVED:</b> To provide a method for producing fine metal pieces having embossed patterns, capable of improving productivity by simple processes and making it possible to use even high melting point substances.</p> <p><b>SOLUTION:</b> This method for producing fine metal pieces having embossed patterns comprises preliminarily treating the surface of an original plate having an embossed pattern on its surface by an oxidation treatment or by the coating of a low surface energy substance, plating a metal on the treated surface of the original plate to form a thin metal film, peeling the formed thin metal film by the application of ultrasonic waves, etc., pulverizing the peeled thin metal film and subsequently classifying the pulverized film by the use of a sieve, etc., thus providing the hologram pigment.</p> <p><b>COPYRIGHT:</b> (C)1999,JPO</p> | Toyota Motor Corp | 1999-12-14 | 1998-03-31 |
|--------------|--|-------------------|------------|------------|

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-343423

(43)公開日 平成11年(1999)12月14日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

C 0 9 C 3/04

C 0 9 C 3/04

C 2 5 D 3/12

C 2 5 D 3/12

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平10-192376

(22)出願日 平成10年(1998)6月23日

(31)優先権主張番号 特願平10-103299

(32)優先日 平10(1998)3月31日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 加藤 晃

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 大河内 幸男

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 原 英樹

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

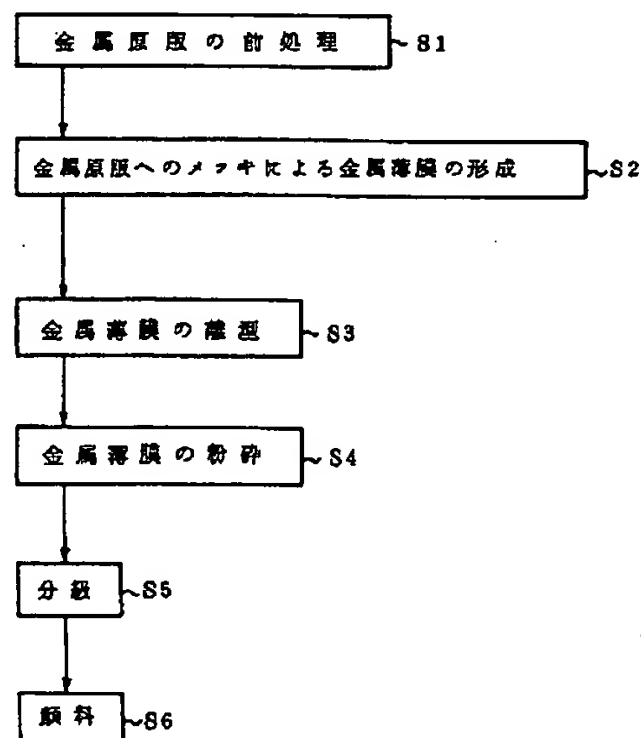
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エンボス模様付き金属微細片の製造方法

(57)【要約】

【課題】 簡易な工程で生産性を向上でき、高融点物質も使用できるエンボス模様付き金属微細片の製造方法を提供する。

【解決手段】 表面にエンボス模様を有する原版の表面を酸化処理あるいは低表面エネルギー物質のコーティングにより前処理をし、この原版の表面にメッキにより金属薄膜を形成する。原版の表面に形成された金属薄膜は、超音波の印加等により離型され、粉碎される。その後ふるい等により分級しホログラム顔料とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンボス模様を有する原版の表面にメッキにより金属薄膜を被覆し、その金属薄膜の表面にエンボス模様を転写することを特徴とするエンボス模様付き金属微細片の製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載のエンボス模様付き金属微細片の製造方法において、前記メッキを行う前に前記原版の表面を酸化処理することを特徴とするエンボス模様付き金属微細片の製造方法。

【請求項 3】 請求項 1 記載のエンボス模様付き金属微細片の製造方法において、前記メッキを行う前に前記原版の表面に低表面エネルギー物質をコーティングすることを特徴とするエンボス模様付き金属微細片の製造方法。

【請求項 4】 請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項記載のエンボス模様付き金属微細片の製造方法において、前記メッキの材料は熱処理により硬化する性質を有しており、前記原版の表面にメッキにより金属薄膜を形成して、その金属薄膜の表面にエンボス模様を転写した後に、この金属薄膜を熱処理し硬化させる工程を有することを特徴とするエンボス模様付き金属微細片の製造方法。

【請求項 5】 請求項 4 記載のエンボス模様付き金属微細片の製造方法において、前記メッキの材料は Ni-P であることを特徴とするエンボス模様付き金属微細片の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ホログラム顔料の材料として使用されるエンボス模様付き金属微細片の製造方法の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、ホログラム顔料の材料としてエンボス模様を有する金属微細片が知られていた。例えば、特表平 8-502301 号公報には、エンボス模様付き金属質薄片顔料を製造する方法が開示されている。図 11 には、本従来例の製造方法の説明図が示される。図 11 において、少なくとも一面にエンボス模様を有するキャリアシート 50 のエンボス模様が形成された面に、所定の溶剤に可溶な剥離コーティング 52 を形成する。この剥離コーティング 52 は、アプリケーション 54 により一様な厚さに形成される。剥離コーティング 52 の上には、金属薄膜 56 がキャリアシート 50 のエンボス模様が転写されるように付着される。次に、剥離コーティング 52 を所定の溶剤で可溶化し、その上に形成されていたエンボス模様付きの金属薄膜 56 を剥離させる。このようにして得られたエンボス模様付きの金属薄膜 56 を粉碎し、25~50 μm の範囲の平均直径を有するエンボス模様付き薄片に細分する。以上のようにして、ホログラム顔料として使用されるエンボス模様付き金属質薄片を得ることができる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の製造方法では、金属薄膜 56 は、例えば蒸着等の方法により剥離コーティング 52 の上に形成する。このため、融点の高い物質を金属薄膜 56 の材料として使用するのが困難であるという問題があった。

【0004】また、剥離コーティング 52 の形成工程及び金属薄膜 56 を剥離させるために剥離コーティング 52 を可溶化する工程が必要であるので、製造工程が長くなり生産性が悪いという問題もあった。

【0005】本発明は、上記従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、簡易な工程で生産性を向上でき、高融点物質も使用できるエンボス模様付き金属微細片の製造方法を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、エンボス模様付き金属微細片の製造方法であって、エンボス模様を有する原版の表面にメッキにより金属薄膜を被覆し、その金属薄膜の表面にエンボス模様を転写することを特徴とする。

【0007】また、上記メッキを行う前に原版の表面を酸化処理することを特徴とする。

【0008】また、上記メッキを行う前に原版の表面に低表面エネルギー物質をコーティングすることを特徴とする。

【0009】また、上記メッキの材料は熱処理により硬化する性質を有しており、原版の表面にメッキにより金属薄膜を形成して、その金属薄膜の表面にエンボス模様を転写した後に、この金属薄膜を熱処理し硬化させる工程を有することを特徴とする。

【0010】また、上記メッキの材料は Ni-P であることを特徴とする。

## 【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態（以下実施形態という）を、図面にしたがって説明する。

【0012】実施形態 1. 図 1 には、本発明に係るエンボス模様付き金属微細片の製造方法の実施形態 1 の説明図が示される。図 1 に示されるように、エンボス模様を有する原版 10 をメッキ浴 12 の中に入れ、所定のメッキ条件で、原版 10 の表面に金属薄膜 14 を被覆する。原版 10 としては、例えばニッケル等の表面にエンボス模様を有する金属の板材が使用可能である。

【0013】本実施形態では、原版 10 の表面にメッキにより形成される金属薄膜 14 の厚さは、1.5 μm 未満である。このように、原版 10 の表面に形成された金属薄膜 14 は、原版 10 とともにメッキ浴 12 から引き出された後超音波の印加あるいはエアブローにより原版 10 から離型させる。

【0014】超音波を印加する場合には、金属薄膜 14 を原版 10 に付着させたまま液体に浸漬し、ホモジナイ

ザ（超音波洗浄機）により超音波を印加する。これにより、原版10から金属薄膜14を離型させると同時に50 $\mu\text{m}$ 未満の薄片への粉碎を行う。この場合に使用する液体は、表面張力が40 $\text{dyn/cm}$ （0.04 $\text{N/m}$ ）未満である有機溶媒等を使用することができる。また、エアブローは、図2に示されるように、金属薄膜14で被覆された原版10に、エアガン16を使用してエアを吹き付けることにより金属薄膜14を図のA方向に剥離させるものである。なお、原版10の表面に被覆された金属薄膜14は、その上からテープを貼り付け、このテープを剥がすことによって離型させることもできる。この場合、金属薄膜14はテープに貼り付いた状態となるので、その後溶媒中に浸漬して回収する。

【0015】図3には、本実施形態に係るエンボス模様付き金属微細片の製造方法の工程が示される。まず、前処理として原版10の表面の酸化処理あるいは低表面エネルギー物質のコーティングを行う（S1）。原版10の表面を酸化処理すると、表面の汚れが除去されるので、メッキが付きやすくなり、さらに原版10の表面に微小な肌荒れが生じるため、金属薄膜14をメッキした後の剥離を容易にすることができる。また、原版10の表面に低表面エネルギー物質をコーティングした場合にも、後の剥離を容易にすることができる。この低表面エネルギー物質としては、例えば $\text{CF}_3$ 、 $(\text{CF}_3)_2$ 、 $\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ 、 $\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ 等を使用することができる。

【0016】以上のようにして前処理を行った原版10に対して、水溶液メッキあるいは非水メッキによりその表面に金属薄膜14を被覆させる（S2）。

【0017】このようなメッキにより形成する金属薄膜14としては、ニッケル、銅、アルミニウム等を材料として使用できる。このように原版10の表面に被覆された金属薄膜14には、原版10の表面のエンボス模様が転写されている。

【0018】次に、以上のようにして原版10の表面に被覆させた金属薄膜14を、上述した超音波、エアブロー、テープ等を使用した方法により原版10から離型させる（S3）。原版10から離型された金属薄膜14は、超音波で粉碎される（S4）。この粉碎は、金属薄膜14の離型を超音波で行った場合には、離型と同時に

【0019】原版10から離型され、粉碎された金属薄膜14は、ふるいあるいは気流により分級され（S5）、ホログラム顔料を得る（S6）。

【0020】以下に、上述した本実施形態に係るエンボス模様付き金属微細片の製造方法の具体例を実施例1として説明する。

【0021】実施例1. 原版10としてエンボス模様の表面を有するニッケル原版を使用した。このニッケル原版を負極とし、正極を $\text{Ni}$ として $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 、

$\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{H}_3\text{BO}_3$ よりなるメッキ浴を用いてニッケル原版のメッキ処理を行った。メッキの条件は、メッキ浴温度が50 $^\circ\text{C}$ 、電流値が2 $\text{A/dm}^2$ で、1分間メッキした。これにより、ニッケル原版上に厚さ1.0 $\mu\text{m}$ のニッケルの薄膜が形成された。このニッケルの薄膜は、回折の光学効果を示し、その表面にエンボス模様付けされた光学模様を有していた。なお、前述したようにニッケルメッキ以外に、クロムメッキ、アルミニウムメッキ等も使用することができる。

【0022】以上のように、ニッケル原版上にニッケルメッキを行うことによって得たニッケルの薄膜は、そのままではニッケル原版に付着している。そこで、ニッケルの薄膜が付着したままの状態でのニッケル原版をアセトン中に浸漬させ、ホモジナイザ（超音波洗浄機）により超音波を印加した。

【0023】図4には、アセトン中で、膜厚1.0 $\mu\text{m}$ のニッケルの薄膜を粉碎した場合の超音波印加時間と粉碎されたフレークの平均粒径との関係が示される。ホログラム顔料として望ましい粒径である50 $\mu\text{m}$ 以下を95%以上（平均値+2 $\sigma$ ）含む粉碎フレークを得るためには、約5時間以上の超音波印加が必要であることがわかる。

【0024】図5には、粉碎時間として上述の5時間を採用した場合に、ニッケルの薄膜の厚さと粉碎後のフレークの平均粒径との関係が示される。図5からわかるように、粉碎時間を5時間とした場合、ニッケルの薄膜の厚さが1.5 $\mu\text{m}$ 以上となると粉碎が不十分となり、粉碎後のフレークの平均粒径が50 $\mu\text{m}$ を超える。したがって、平均粒径が50 $\mu\text{m}$ 以下のフレークを得るためには、ニッケルの薄膜の厚さを、1.5 $\mu\text{m}$ 未満とする必要がある。

【0025】また、超音波を印加する場合には、ニッケル原版とこの表面に付着したニッケルの薄膜とをアセトン中に浸漬して行うが、このような液体としては、必ずしもアセトンに限られるものではない。図6には、超音波を5時間印加して粉碎を行った場合の粉碎フレークの平均粒径と使用した液体の表面張力との関係が示される。図6からわかるように、浸漬する液体の表面張力が40 $\text{dyn/cm}$ （0.04 $\text{N/m}$ ）以上であると、粉碎が不十分となることがわかる。例えば、表面張力が約0.07 $\text{N/m}$ である水を使用した場合には、粉碎フレークの平均粒径が約85 $\mu\text{m}$ となり、ホログラム顔料として望ましい粒径である50 $\mu\text{m}$ を大きく上回ってしまう。

【0026】以上のようにして粉碎した後のフレークの電子顕微鏡写真が図7に示される。

【0027】図1でも説明したように、ニッケル原版にメッキ処理を行う前に、その表面を酸化処理するのが好適である。この酸化処理としては、例えばUV照射装置によりUV照射を行う方法がある。このようにニッケル

原版の表面をメッキ処理の前に酸化处理すると、無処理の場合に比べてニッケルの薄膜の剥離性が向上した。これによりニッケルの薄膜の離型時に生じる表面の乱れを抑制でき、干渉色を向上することができた。表1には、\*

\* ニッケル原版の表面を酸化处理した場合としない場合との干渉色の比較が示される。

【0028】

【表1】

| 表面処理 | 干渉色   | ◎は表面処理を行わない場合に比べて干渉色が強まり干渉色として極めて良好であったことを示す。 |
|------|-------|---|
| 酸化处理 | ◎     |   |
| なし   | ○(良好) |   |

表1からわかるように、ニッケル原版の表面を酸化处理しない場合でも干渉色は良好であったが、酸化处理した場合にはさらに干渉色が強まり、ホログラム顔料として極めて良好な干渉色を示した。

【0029】また、前述したように、ニッケル原版にメッキ処理を行う前に、ニッケル原版の表面に低表面エネルギー物質をコーティングしてもニッケルの薄膜の剥離性を向上させることができる。このような低表面エネルギー物質としては、 $CF_3$ 、 $(CF_2)_2$ 、 $Si(OCH_3)_3$ 、ある ※

※いは $C_2H_5-Si(OCH_3)_3$ があり、この2%溶液にニッケル原版を浸漬し、80℃に加熱して表面に低表面エネルギー物質の皮膜を形成させた。このように、ニッケル原版の表面を低表面エネルギー物質でコーティングした場合に得られるホログラム顔料の干渉色が表2に示される。

【0030】

【表2】

| 表面処理                                | 表面エネルギー(dyn/cm) | 干渉色   | ◎は表面処理を行わない場合に比べて干渉色が強まり干渉色として極めて良好であったことを示す。 |
|-------------------------------------|-----------------|-------|---|
| $CF_3$ 、 $(CF_2)_2$ 、 $Si(OCH_3)_3$ | 15              | ◎     |   |
| $C_2H_5-Si(OCH_3)_3$                | 40              | ◎     |   |
| なし                                  | 100以上           | ○(良好) |   |

表2からわかるように、コーティングをしない場合に比べ、ニッケル原版の表面エネルギーが低下し、得られるホログラム顔料の干渉色が強まることがわかった。

【0031】また、ニッケル原版にメッキにより形成されたニッケルの薄膜をニッケル原版から剥離させるには、超音波を印加する方法の他、図2に示されるようにエアガン16によってエアを吹き付けることによっても行うことができる。これは、ニッケル原版とニッケルの薄膜との隙間にエアを吹き込むことにより、ニッケルの薄膜を離型させるものである。これにより、例えばピンセットでニッケル原版からニッケルの薄膜を剥離させる場合に比べ、ニッケルの薄膜にかかる応力を抑制することができる。このため、離型時に生じるニッケルの薄膜の表面の乱れを抑制でき、その干渉色を高めることができた。

【0032】表3には、ニッケル原版からの剥離法としてエアを使用する場合とピンセットで剥ぎ取った場合との、得られるホログラム顔料の干渉色の比較が示される。

【0033】

【表3】

| 離型法        | 干渉色 |
|------------|-----|
| エア         | ◎   |
| ピンセットではぎとる | ○   |

表3からわかるように、エアにより剥離させた方が干渉色が強まり、ホログラム顔料として極めて良好であることがわかった。

【0034】また、前述したように、ニッケル原版からニッケルの薄膜を剥離する方法として、ニッケルの薄膜の上からテープを貼り付け、このテープを剥がす方法も使用できる。テープに付着したニッケルの薄膜は溶媒中にテープとともに浸漬し、テープからニッケルの薄膜を離脱させて回収する。この方法では、テープ全体で離型時の応力を分散することができ、応力集中を防いでニッケルの薄膜にかかる応力を抑制できる。このため、離型時にニッケルの薄膜に生じる表面の乱れを抑制でき、干渉色を高めることができる。表4には、テープによる離型方法とピンセットで剥ぎ取った場合との干渉色の比較が示される。

50 【0035】

【表4】

| 離型法        | 干渉色 |
|------------|-----|
| テープによる回収方法 | ◎   |
| ピンセットではぎとる | ○   |

表4からわかるように、テープによる回収方法によれば、得られるホログラム顔料の干渉色が強まり、ホログラム顔料として極めて良好であることがわかった。

【0036】以上のようにして作成したニッケルの薄膜のフレークをふるいにより分級し、粒径25～45 $\mu$ mのフレークを得た。そのフレークを0.09g、アクリルメラミン樹脂を150cc、シンナーを50ccの割合で配合しクリアとした。このフレークすなわちホログラム顔料を配合したクリアを、スプレーガンにより塗板のカラーベース上に塗布した。塗布後140℃で20分間保持し塗料を固定した。

【0037】塗布後においても、塗板上の各フレークは回折の光学効果を示し、その表面にエンボス模様付けされた回折模様を示していた。これにより得られた塗板はユニークな玉虫色効果を創出することができた。

【0038】なお、ニッケル原版にニッケルの薄膜が付着している段階で、脂肪酸等の界面活性剤を塗布後または塗布と同時にアセトンに浸漬し超音波を印加すると、ホログラム顔料が配合されたクリア中でホログラム顔料の分散性が向上した。脂肪酸としては、例えばオレイン酸やステアリン酸等を使用することができる。なお、超音波粉碎した後で上記脂肪酸を添加した場合には、粉碎前に添加した場合に比べクリア中での粉碎フレークの沈降が大きかった。

【0039】実施形態2. 本実施形態においては、図1に示されたように、エンボス模様を有する原版10の表面にメッキにより金属薄膜14を被覆する際に、このメッキの材料としてNi-Pを使用した点が特徴となっている。このNi-Pは、熱処理により硬化する性質を有している。そこで、まず原版10の表面に無電解Ni-Pメッキにより厚さ約1 $\mu$ mの金属薄膜14を生成させ、この金属薄膜を原版10から剥離させた後、400℃×1時間熱処理を施す。この熱処理により、Ni-Pからなる金属薄膜14が硬質化し、金属薄膜14が脆くなるので、その粉碎が容易となる。この結果、粉碎時間を短縮することができる。

【0040】また、熱処理を施すことにより、金属薄膜14の内部応力が開放されるので、金属薄膜14の平滑性を向上させることもできる。

【0041】図8には、本実施形態に係るエンボス模様付き金属微細片の製造方法の工程が示される。図8において、まず前処理としてエンボス模様を有するNi製の原版10の表面のアルカリ脱脂を行う。その後、次工程

におけるメッキの付きをよくするため塩酸活性処理を施す(S11)。

【0042】次に、原版10に、無電解Ni-Pメッキにより、その表面に金属薄膜14を被覆させる(S12)。

【0043】以上のようにして原版10の上に形成したNi-Pの金属薄膜14を、ピンセット等により原版10から離型させる(S13)。原版10から離型させた金属薄膜14は、アルゴン雰囲気中で熱処理が施され、硬化される。本実施形態においては、メッキに使用する材料がNi-Pのような、加熱処理により硬化する性質を有する材料を使用しているので、熱処理によって金属薄膜14を硬くかつ脆くでき、次工程での粉碎を容易にできる(S14)。

【0044】熱処理が施された金属薄膜14は、超音波により粉碎される(S15)。粉碎された金属薄膜14は、ふるいあるいは気流により分級され(S16)、本実施形態に係るホログラム顔料として使用されるエンボス模様付き金属微細片となる(S17)。

【0045】なお、以上に説明したメッキの材料としては、Ni-Pに限られるものではなく、メッキが可能で熱処理により硬化するものなら使用可能である。

【0046】以下に、上述した本実施形態に係るエンボス模様付き金属微細片の製造方法の具体例を実施例2として説明する。

【0047】実施例2. 原版10としてエンボス模様の表面を有するニッケル原版を使用した。ニッケル原版の表面サイズは10cm×10cmの板状のものである。このニッケル原版をあらかじめ60℃の2%NaCl溶液中でアルカリ脱脂を行った。アルカリ脱脂は、上記溶液中にニッケル原版を浸漬した後10Aの電流を3分間流して行った。アルカリ脱脂の後、室温の5%HCl溶液中で5分間塩酸活性処理を行い、メッキの付きをよくする処理を施した。

【0048】次に、Ni-P系のメッキ液のpHを4.5となるように調整し、この中にニッケル原版を浸漬し、90～92℃の温度で3分間無電解メッキを行った。

【0049】上記条件により、ニッケル原版上に厚さ約1 $\mu$ mのNi-Pメッキによる金属薄膜が形成された。このNi-P製金属薄膜は、回折の光学効果を示し、その表面にエンボスパターン付けされた光学模様を有していた。

【0050】このようにして得たNi-P製金属薄膜は、そのままではニッケル原版に付着している。そこで、ピンセット等によりNi-P製金属薄膜を剥離させた。ニッケル原版から剥離させた金属薄膜は、次にアルゴン雰囲気中で400℃、1時間の条件で熱処理を施した。熱処理後のNi-P製金属薄膜の硬さは、ビッカース硬度でHv=830～930であった。この硬度は、

Ni だけであると、 $Hv = 200 \sim 300$  程度であるので、本実施形態に係る金属薄膜はその硬度が大きく向上していることがわかる。このように、金属薄膜の硬度が高くなることにより、金属薄膜自体が脆くなり、粉碎を容易に行うことができる。また、熱処理の過程で金属薄膜の内部応力が開放されるので、金属薄膜の平滑性も向上させることができる。これにより、金属薄膜の干渉性が向上でき、より干渉色を向上させることができる。

【0051】次に、熱処理後の Ni-P 製金属薄膜をアセトン中に浸漬させ、ホモジナイザ（超音波洗浄機）により超音波を加え、粉碎を行った。アセトン中で 6 時間超音波を加えて得られた粉碎後のフレークは、ふるいにより分級され、ホログラム顔料として使用される粒径  $25 \sim 45 \mu m$  のエンボス模様付き金属微細片を得ることができた。図 9 及び図 10 には、以上のようにして得られたエンボス模様付き金属微細片の走査電子顕微鏡写真が示される。図 9 及び図 10 に示されるように、厚さ約  $1 \mu m$  の平坦の Ni-P 製フレーク（エンボス模様付き金属微細片）の表面にエンボスパターン付けされた光学模様が観察される。

【0052】以上のようにして作成したフレークが 0.05 g、アクリルメラミン樹脂が 150 cc、シンナーが 50 cc の成分組成となるように配合してクリアとした。このように配合したクリアを、スプレーガンにより塗板のカラーベース上に塗布した。塗布後  $140^\circ C$  で 20 分間保持し固定した。塗布後においても塗板上の各フレークは回折の光学効果を示し、その表面にエンボスパターン付けされた回折模様を示していた。これにより、本実施形態によって得られた塗板はユニークな玉虫色効果を創出することができた。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、原版の表面にメッキにより金属薄膜を形成するので、蒸着が困難な物質でもエンボス模様付き金属微細片を製造することができる。

【0054】また、原版上に金属薄膜をメッキした後これを剥離しながら粉碎するだけであるので、工程が簡単\*

＊であり、コストを低くすることができる。

【0055】また、メッキをする前に、原版に微小な肌荒れを生じさせるので、原版から金属薄膜を容易に剥がすことができる。

【0056】また、メッキの材料として熱処理により硬化するものを使用し、メッキの後、原版上に形成した金属薄膜を剥離させこれを熱処理するので、金属薄膜が硬くかつ脆くなり、粉碎を容易に行うことができるとともに、熱処理中に金属薄膜の内部応力の開放により平坦なエンボス模様付き金属微細片を得ることができた。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係るエンボス模様付き金属微細片の製造方法の説明図である。

【図 2】 原版から金属薄膜をエアーにより剥離させる方法の説明図である。

【図 3】 図 1 に示された製造方法の工程図である。

【図 4】 超音波粉碎時間とそれによって得られるフレークの粒径との関係を示す図である。

【図 5】 原版上に形成された金属薄膜の厚さと超音波粉碎後の粒径との関係を示す図である。

【図 6】 超音波粉碎時に使用する液体の表面張力と得られるフレークの平均粒径との関係を示す図である。

【図 7】 実施形態 1 に係る粉碎後のフレークの電子顕微鏡写真である。

【図 8】 本発明に係るエンボス模様付き金属微細片の製造方法の実施形態 2 の工程図である。

【図 9】 実施形態 2 に係る粉碎後のフレークの電子顕微鏡写真である。

【図 10】 実施形態 2 に係る粉碎後のフレークの電子顕微鏡写真である。

【図 11】 従来におけるエンボス模様付き金属微細片の製造方法の説明図である。

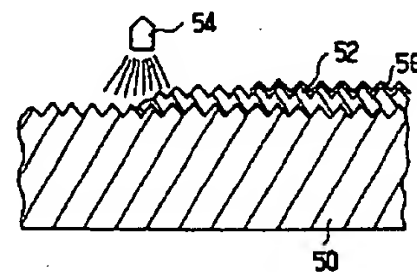
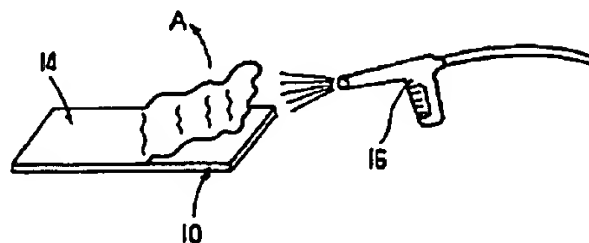
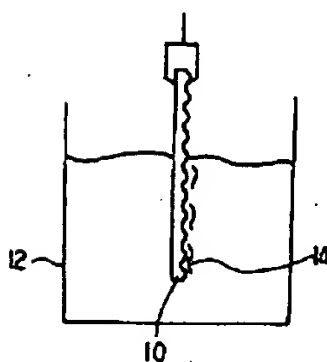
【符号の説明】

10 原版、12 メッキ浴、14 金属薄膜、16 エアーガン、50 キャリアシート、52 剥離コーティング、54 アプリケータ、56 金属薄膜。

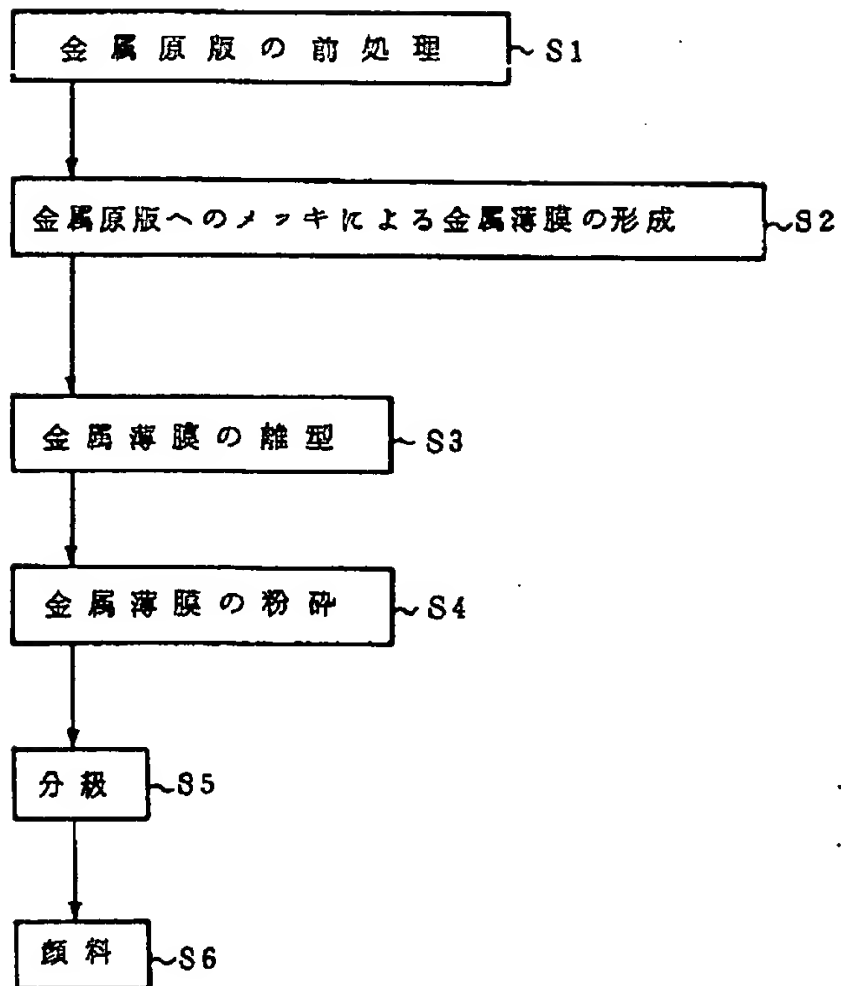
【図 1】

【図 2】

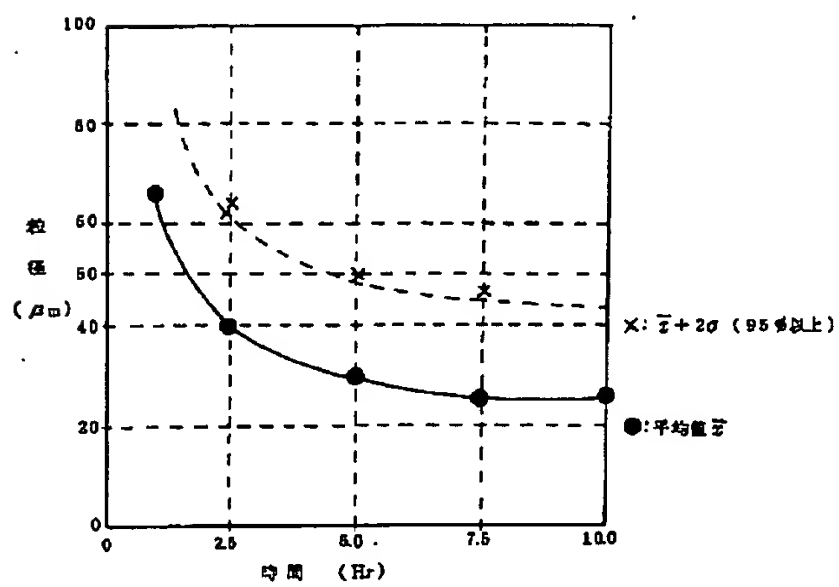
【図 11】



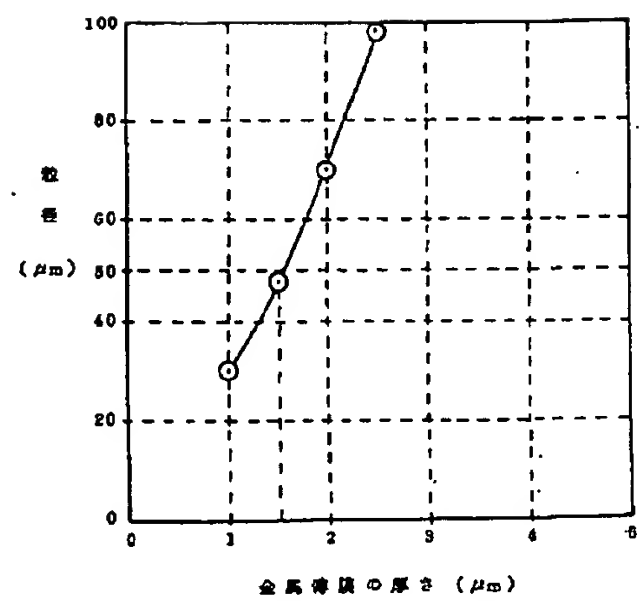
【図3】



【図4】

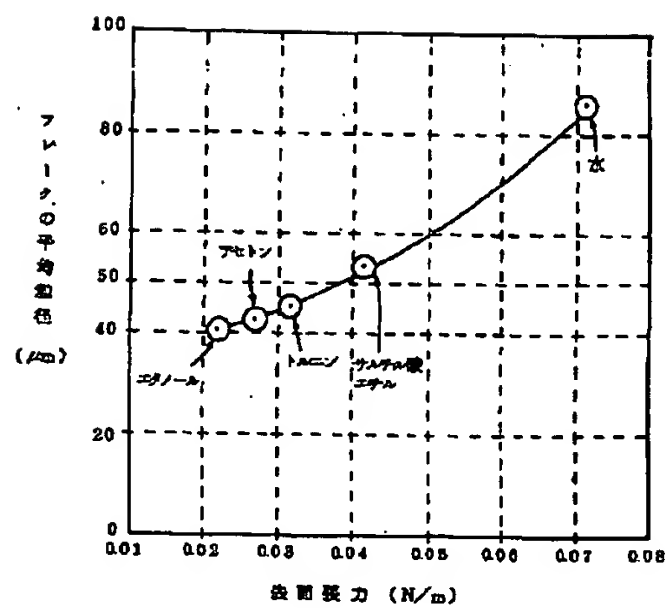


【図5】



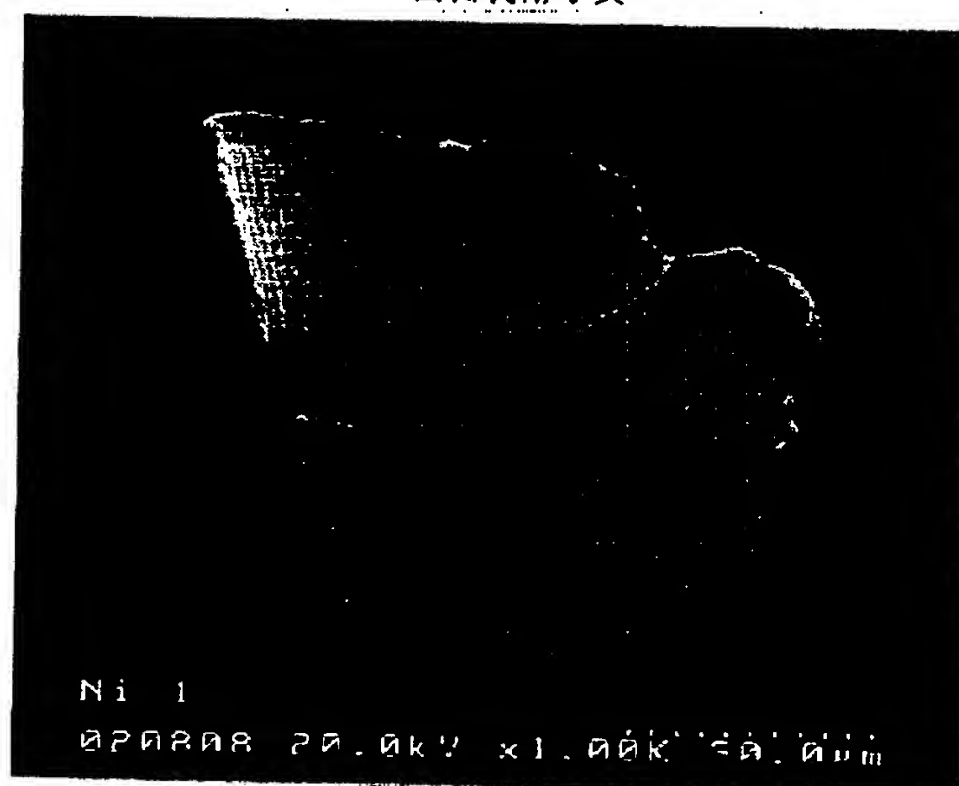


【図6】

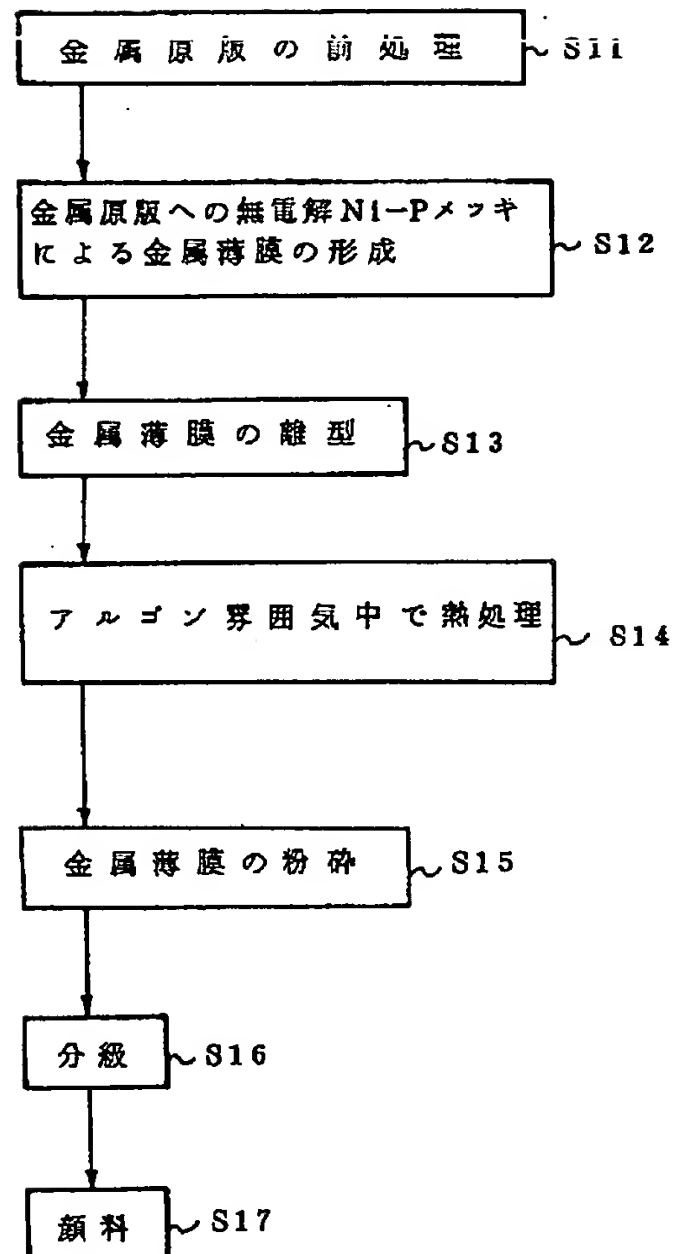


【図7】

図面代用写真

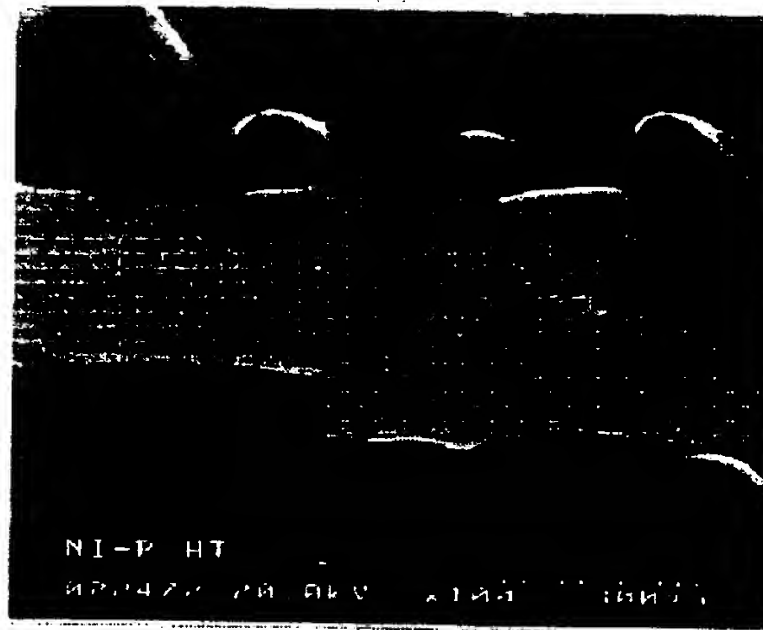


【図8】



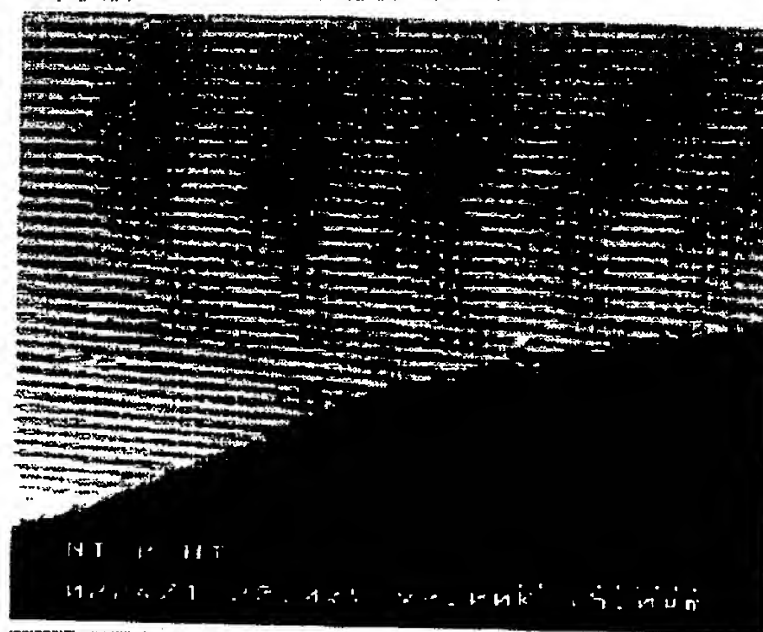
【図9】

図面代用写真



【図10】

図面代用写真




---

フロントページの続き

(72)発明者 中西 正次  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

(72)発明者 山村 宜弘  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

(72)発明者 勝又 孝俊  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**